

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-17519

(P2000-17519A)

(43) 公開日 平成12年1月18日 (2000.1.18)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード* (参考) |
|--------------------------------------|-------|---------------|-------------|
| D 0 1 F 6/84 | 3 0 5 | D 0 1 F 6/84 | 3 0 5 C |
| | 6/62 | | 3 0 3 E |
| D 0 2 J 1/22 | | D 0 2 J 1/22 | Q |
| D 0 3 D 15/00 | | D 0 3 D 15/00 | A |
| D 0 4 H 1/42 | | D 0 4 H 1/42 | T |
| 審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁) 最終頁に続く | | | |

(21) 出願番号 特願平11-96191

(22) 出願日 平成11年4月2日 (1999.4.2)

(31) 優先権主張番号 特願平10-120520

(32) 優先日 平成10年4月30日 (1998.4.30)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003001

帝人株式会社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

(72) 発明者 山本 民男

愛媛県松山市北吉田町77番地 帝人株式会社
社松山事業所内

(72) 発明者 稲垣 健治

大阪府茨木市耳原3丁目4番1号 帝人株式会社
大阪研究センター内

(74) 代理人 100077263

弁理士 前田 純博

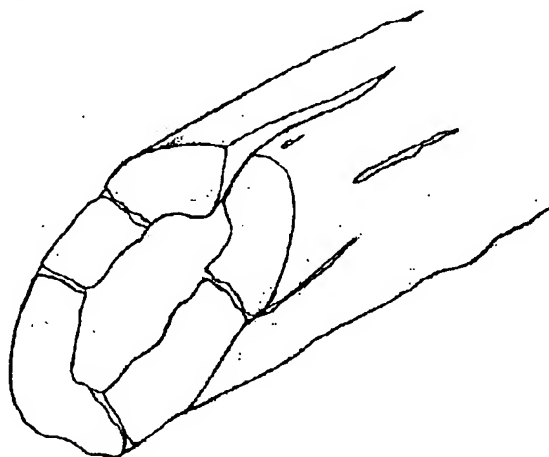
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多分割性中空ポリエステル繊維並びにこの繊維を用いてなる織編物、人工皮革及び不織布

(57) 【要約】

【課題】 カード工程等の繊維製品製造時にはその取扱性に優れると共に、機械的応力によって容易に分割極細繊維化することができる多分割性中空ポリエステル繊維を提供する。

【解決手段】 スルホン酸塩基を有する共重合成分が1～6モル%共重合されたエチレンテレフタレート系ポリエステルからなり、繊維度が0.5～8.0デニール、中空率が25%以上、結晶化度が20%以上、(010)面の結晶サイズが4nm以上で、且つ繊維軸方向に配列した複数の不連続分割孔が存在する中空繊維。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スルホン酸塩基を有する共重合成分が全酸成分に対して1～6モル%共重合されたエチレンテレフタレート系ポリエステルからなる中空ポリエステル繊維において、該繊維の繊維度が0.5～8.0デニール、中空率が25%以上、結晶化度が20%以上、(010)面の結晶サイズが4.0nm以上であり、且つ該中空繊維には、その繊維軸方向に配列した複数の不連続分割孔が存在することを特徴とする多分割性中空ポリエステル繊維。

【請求項2】 機械的応力を作用させることにより、90%以上の繊維の中空壁が4個以上に多分割される、請求項1記載の多分割性中空ポリエステル繊維。

【請求項3】 中空繊維の壁面厚さが5 μ m以下である、請求項1又は2記載の多分割性中空ポリエステル繊維。

【請求項4】 繊維物の構成繊維の少なくとも20重量%が、請求項1記載の多分割性中空ポリエステル繊維を分割してなる極細繊維であることを特徴とする繊維物。

【請求項5】 人工皮革の構成繊維の少なくとも20重量%が、請求項1記載の多分割性中空ポリエステル繊維を分割してなる極細繊維であることを特徴とする人工皮革。

【請求項6】 不織布の構成繊維の少なくとも30重量%が、請求項1記載の多分割性中空ポリエステル繊維を分割してなる極細繊維であることを特徴とする不織布。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、機械的応力を作用させることにより容易に分割させることのできる多分割性中空繊維、並びに該繊維を使用し、加工工程において分割させてなる保温性及び風合に優れた繊維物、ソフトな風合を呈する人工皮革及び不織布に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、極細繊維は市場の要求が強く、その製造方法及び用途開発については数多くの提案がなされている。

【0003】例えば、孔径の小さな紡糸口金を用いて、吐出されたポリマーを高速度紡糸することにより細い未延伸糸を作成し、次いで高倍率延伸して極細繊維とする方法が提案されている。しかし、このような方法では単繊維繊維度は0.3デニール程度が限界であり、これより細い極細繊維を製造することは技術的に困難である上、例え可能であっても生産性が著しく低下するためにコストが増大するという問題がある。

【0004】また別の方法として、互いに非相溶な2種類のポリマーを混合紡糸した後、一方の成分を溶出除去する方法(特公昭42-19518号公報)が提案されているが、かかる方法では互いに非相溶なポリマーの接

触面が剥離し易いためにカード通過性が不十分であり、また得られる繊維の繊維度は小さくなりやすく、且つ繊維長もランダムで短いため、用途によっては使用できないという問題がある。

【0005】また、互いに非相溶な2種類のポリマーを海島状又は放射状もしくは層状の交互積層構造に複合紡糸した後、一方の成分を溶出除去する方法(特公昭47-30723号公報、特開平4-153321号公報など)も提案されている。この方法によれば、適度な繊維度で繊維長も長い(フィラメント状)極細繊維が得られるが、海成分を溶出除去する必要上、生産性が低いだけでなく溶出工程も複雑でコストが高いものになるという問題がある。

【0006】さらに別の方法として、2種以上のポリマーを放射状又は層状に交互積層した複合繊維を、熱膨張・収縮特性の差や、機械的衝撃力により分割させる方法(特開昭62-133164号公報)が提案されている。しかし、かかる方法では分割性が劣るだけでなく、複数のポリマーを使用する必要があり、また生産設備も複雑になって生産性が低下するという問題がある。

【0007】さらに、ポリマー中に適当な添加剤を入れて中空繊維となした後、アルカリ減量処理などを施すことにより、中空部が形成されるときに接合したポリマー間を剥離させる方法(特開平8-325945号公報、特開平8-260343号公報)が提案されているが、かかる方法では分割部が用いる中空ノズル孔の接合部に限定されるため、多分割させて極細繊維となすには限界がある。また、アルカリ減量処理が必要なので、用途が限定されるという問題もある。

【0008】この様に、従来提案されている分割方式又は一方成分の溶出方式による極細繊維化方法では、幅広い分野で使用可能な極細繊維を効率よく生産することができないというのが実状である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来技術の有する問題を鑑みなされたもので、その目的は、カード工程等の繊維製品製造時にはその取扱性に優れると共に、機械的応力によって容易に分割して極細繊維化することができる多分割性中空ポリエステル繊維を提供することにある。

【0010】また本発明の別の目的は、保温性及び風合に優れた繊維物、ソフトな風合の人工皮革、及びソフトな風合の抄紙や詰物などの不織布を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明者らの研究によれば、前記本発明の目的は、スルホン酸塩基を有する共重合成分が全酸成分に対して1～6モル%共重合されたエチレンテレフタレート系ポリエステルからなる中空ポリエステル繊維において、該繊維の繊維度が0.5～8.0デニール、中空率が25%以上、結晶化度が20%以

上、(010)面の結晶サイズが4nm以上であり、且つ該中空繊維には、その繊維軸方向に配列した複数の不連続分割孔が存在することを特徴とする多分割性中空ポリエステル繊維により達成されることが見出された。

【0012】また、本発明者らの研究によれば、前記本発明の他の目的は、

① 繊維物の構成繊維の少なくとも20重量%が、上記の多分割性中空ポリエステル繊維を分割してなる極細繊維である保温性及び風合に優れた繊維物、

② 人工皮革の構成繊維の少なくとも20重量%が、上記の多分割性中空ポリエステル繊維を分割してなる極細繊維である風合に優れた人工皮革物、

③ 不織布の構成繊維の少なくとも30重量%が、上記の多分割性中空ポリエステル繊維を分割してなる極細繊維であるソフトな風合いを有する不織布、により達成されることが見出された。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に述べる。本発明の中空ポリエステル繊維は、エチレンテレフタレートの主たる繰返し単位とし、スルホン酸塩基を有する共重合成分が全酸成分を基準として1~6モル%、好ましくは2~5モル%共重合されたエチレンテレフタレート系コポリエステルからなることが大切である。スルホン酸塩基を有する共重合成分の量が1モル%未満の場合には、繊維軸方向に配列した分割孔を中空壁に形成することが困難になり、機械的応力を作用させても中空壁の分割が起りがたく、極細繊維化することができなくなる。一方、該共重合成分の量が6モル%を越える場合には、繊維軸方向に配列した分割孔を中空壁に形成することは可能であるものの、製糸時の工程安定性が低下するので好ましくない。

【0014】好ましく用いられるスルホン酸塩基を有する共重合成分としては、5-ナトリウムスルホイソフタル酸、5-カリウムスルホイソフタル酸、5-リチウムスルホイソフタル酸、4-ナトリウムスルホイソフタル酸、4-ナトリウムスルホ-2,6-ナフタレンジカルボン酸、及びこれらのエステル形成性誘導体をあげることができ、これらは単独でも2種以上を併用してもよい。

【0015】この様な本発明にかかるポリエステルには、本発明の目的を損なわない範囲内で上記以外の共重合成分を共重合してもよく、通常その割合は全酸成分を基準として10モル%以下である。共重合し得る成分としては、例えば酸成分としてイソフタル酸、ジフェニルジカルボン酸、ナフタレンジカルボン酸等の芳香族ジカルボン酸、コハク酸、アジピン酸、セバチン酸等の脂肪族ジカルボン酸、パラヒドロキシ安息香酸、4-(β-ヒドロキシエトキシ)安息香酸等のオキシカルボン酸があげられ、またジオール成分としては、1,3-プロパンジオール、1,6-ヘキサングジオール、ネオペンチル

グリコール等の脂肪族ジオール、1,4-ビス(β-ヒドロキシエトキシ)ベンゼン等の芳香族ジオール、ポリエチレングリコール、ポリブチレングリコール等のポリアルキレングリコール等があげられる。なおこれらの成分は、単独で共重合させても2種以上を同時に共重合させてもよい。

【0016】上記ポリエステルの重合度(固有粘度)は、大きくなりすぎると紡糸時の工程安定性が低下して細繊維のものが得難くなる傾向にあり、一方小さくなりすぎると高中空のものが得難くなる傾向にあるので、オルソクロロフェノール中35℃で測定した固有粘度(IV)で0.35~0.70、好ましくは0.40~0.55の範囲が適当である。

【0017】また、上記ポリエステルには各種添加剤を混合してもよく、例えば抗菌剤、親水剤、防ダニ剤、消臭剤、遠赤外線放射性剤等の各種機能性付与剤、二酸化チタン、酸化ケイ素、酸化亜鉛、硫酸バリウム、酸化ジルコニウム、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、トルマリン等の無機微粒子をあげることができ、目的に応じて適宜選択使用すればよい。ただし、無機微粒子を配合する際には、ポリエステル中への分散性の点から、その平均粒径は1.0μm以下、好ましくは、0.1~0.7μmが適当であり、また、その混合量は1~10重量%、特に2~7重量%の範囲が適当である。

【0018】上記のポリエステルからなる本発明の多分割性中空ポリエステル繊維は、その単繊維繊維度が0.5~8.0デニール、好ましくは1.0~4.0デニール、特に好ましくは1.5~3.0デニールの範囲にあることが必要である。単繊維繊維度が0.5デニール未満の場合には、安定に生産することができなくなり、また得られる繊維の中空率も小さくなりやすいため好ましくない。一方8.0デニールを越える場合には、製糸時の工程安定性は良好であるが、繊維横断面における中空壁面の厚さが大きくなるため、繊維軸方向に配列した分割孔は形成され難くなり、機械的応力を作用させても極細繊維に分割できなくなるので好ましくない。

【0019】次に繊維横断面における中空率は25%以上、好ましくは40~60%の範囲にあることが必要である。中空率が25%未満では、機械的応力を作用させても極細繊維に分割できなくなるので好ましくない。一方、中空率が大きくなると中空壁面の厚さが薄くなり、中空破断が発生して製糸の工程安定性が低下したり、得られる繊維の機械的特性が低下するので、85%以下が望ましい。なお、ここでいう中空率とは、繊維横断面において該横断面の外周部で囲まれた面積に対する、中空部の面積の割合(%)をいう。

【0020】中空部の繊維横断面における位置は、繊維横断面の中心が望ましく、偏心が大きくなると均一に分割しにくくなり、ソフトな風合を得ることが困難にな

る。

【0021】また、中空部を構成する壁面の厚さは $5\mu\text{m}$ 以下、特に $1.0\sim 3.0\mu\text{m}$ の範囲にある場合、優れた分割極細化の性能を示す。一方壁面の厚さが薄くなりすぎると製糸し難くなり、また後加工工程において断糸が発生したり耐摩耗性が低下する場合がある。

【0022】本発明の多分割性中空ポリエステル繊維においては、上記の特性に加えて、広角X線回折写真から計算される結晶化度が20%以上、特に22~33%の範囲にあること、及び広角X線回折写真の(010)面回折ピークの半値幅から計算される結晶サイズが 4.0nm 以上、好ましくは $5.0\sim 8.5\text{nm}$ の範囲にあることが、良好な多分割性能を示すために肝要である。結晶化度が20%未満又は(010)面の結晶サイズが 4.0nm 未満の場合には、分割性が低下して極細繊維化が困難になるので好ましくない。

【0023】本発明の多分割性中空ポリエステル繊維は、さらにその中空壁に、繊維軸方向に配列した複数の不連続分割孔が存在している必要がある。なおここでいう不連続分割孔とは、繊維軸方向には長さが有限で、繊維表面から中空部まで貫通又は未貫通の孔(スリット状、クラック状等)である。この様な分割孔が存在しない場合には、機械的応力による分割極細化が進行しなくなるので好ましくない。

【0024】以上に説明した本発明の多分割性中空ポリエステル繊維は、繊維軸方向の機械的特性は良好であるが、繊維軸に垂直な方向の特性は劣っているので、機械的応力を作用させることにより、繊維の90%以上が4個以上、好ましくは5~20個に分割されて極細繊維化することができる。なお、分割処理に先立って 100°C 以上の温度で緊張熱処理を施すと、分割が容易になるので好ましい。

【0025】なお、本発明の多分割性中空ポリエステル繊維は短繊維であっても長繊維であってもよく、使用目的及び用途に応じて適宜設定すればよい。

【0026】以上に述べた本発明の多分割性中空ポリエステル繊維は、例えば、前記ポリエステルを、以下に述べるような特殊な溶融紡糸方法によって製造することができる。すなわち、溶融ポリエステルの複数のスリット孔からなる中空糸製造用紡糸孔を具備する紡糸口金から吐出し、紡糸口金直下 $0\sim 50\text{mm}$ の間で、該吐出糸糸に温度 $150\sim 230^{\circ}\text{C}$ 、好ましくは $180\sim 210^{\circ}\text{C}$ の加熱気体を吹き付ける。吹き付け角度は吐出糸糸走行方向に垂直な方向から $30\sim 45^{\circ}$ の角度で口金面に向けるようにする(したがって、糸糸の走行方向と相向するように吹き付ける)。吹き付け速度は $1.0\sim 5.0\text{m/秒}$ 、好ましくは $2.0\sim 3.0\text{m/秒}$ である。

【0027】加熱ゾーンを通過した糸糸は、長さ $50\sim 150\text{mm}$ の緩衝ゾーンを通過させた後に冷却固化させる。冷却固化するには、冷却風温度を $15\sim 35^{\circ}\text{C}$ 、好

ましくは $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ とし、該冷却風速度を $0.2\sim 4.0\text{m/秒}$ 、好ましくは $1.5\sim 3.5\text{m/秒}$ とする。糸糸の冷却範囲は $100\sim 450\text{mm}$ 、好ましくは $150\sim 350\text{mm}$ の範囲が適当であり、これを外れると得られる繊維の品質が低下するので好ましくない。

【0028】次に冷却固化した糸糸は、紡糸ドラフトが150以上、好ましくは $150\sim 500$ 、特に好ましくは $200\sim 400$ で、且つ引取速度が $500\sim 2000\text{m/分}$ 、好ましくは $1000\sim 1800\text{m/分}$ で引取る。紡糸ドラフトが150未満になると紡糸安定性が低下すると同時に、繊維微細構造における(010)面の結晶サイズも小さくなるため好ましくない。さらに引取速度が 2000m/分 を越えると、繊維微細構造における(010)面の結晶サイズは大きくなるが、中空率25%以上でかつ結晶サイズ及び結晶化度を同時に満足するものは得られなくなり、一方 500m/分 未満では(010)面の結晶サイズが小さくなるので好ましくない。なお、紡糸ドラフトがあまりに大きくなりすぎると、引続いて延伸する場合の延伸性が低下する傾向にあるので前記のように500以下にするのが望ましい。

【0029】この様にして引取られた未延伸糸は、最終的な用途に応じて延伸され、次いで適宜熱処理される。例えば、温度 $50\sim 70^{\circ}\text{C}$ の温水中で、 $2.0\sim 5.0$ 倍の延伸倍率で延伸し、これを熱セットしない場合には高収縮タイプの中空繊維が得られ、加熱ローラーや熱プレート等で緊張熱処理すれば低収縮タイプの中空繊維が得られ、また一旦延伸処理した後、温水中等でオーバーフィードしながら熱処理すれば自己伸長タイプの中空繊維が得られる。この延伸時、前記のような特有な繊維微細構造を有しているため、一部が繊維表面から中空内部まで貫通する、繊維軸方向に配列したクラックが不連続に多数形成されるのである。

【0030】以上、本発明の多分割性中空ポリエステル繊維の製造法の一例について述べたが、本発明の多分割性中空ポリエステル繊維は、上記方法により製造されたものに限定されるものではなく、これとは異なる他の方法で製造したものであっても構わない。

【0031】この様にして得られる中空ポリエステル繊維は、繊維軸方向の機械的特性は良好である一方、繊維軸に垂直な方向の特性は劣っている。このため、機械的応力を作用させることによって、繊維軸方向に容易にクラックを発生して40%以上の繊維を分割極細繊維化できる。この際、例えば予め緊張熱処理を施しておくと、さらに分割性が向上して90%以上の繊維が4個以上の極細繊維に容易に分割できるのである。

【0032】以上に述べた本発明の多分割性中空ポリエステル繊維は、100%で用いられたいあるいは他の繊維(本発明外のポリエステル繊維等の合成繊維、綿やウール等の天然繊維)と混合使用されて、分割極細繊維化に基づく各種優れた特性を有する繊維製品を得ることが

できる。

【0033】例えば、本発明の多分割性中空ポリエステル繊維を、織編物構成繊維の20重量%以上、好ましくは30重量%以上占めるようにすることにより、織編物を製造する工程で該多分割性中空繊維の分割極細繊維化が起こり、保温性に優れ、且つソフトな風合を呈する織編物を得ることができる。

【0034】また、本発明の多分割性中空ポリエステル繊維を、人工皮革構成繊維の20重量%以上、好ましくは30重量%以上占めるようにすることにより、人工皮革の製造工程で該多分割性中空繊維の分割極細繊維化が起こり、ソフトタッチな風合を呈し、しかも軽量性に富んだ人工皮革を得ることができる。

【0035】また不織布にする場合、本発明の繊維を不織布構成繊維の30重量%以上、好ましくは40重量%以上、特に好ましくは50重量%以上占めるようにすることにより、目付を小さくしても保温性に優れ、しかもソフトな風合を呈する不織布が得られる。なお、抄紙法による湿式不織布の場合には、繊維長3～30mmのショートカット繊維とし、これを従来公知の叩解機（例えば、ディスクリファイナー）を用いて叩解することにより、予め多分割されたフィブリッド状繊維を得る。この際、叩解機の運転条件は、使用する機械に対応させて最適な条件を選定すればよい。次いで、多分割性ポリエステル中空繊維より得られた該フィブリッド状繊維が水中に分散したスラリーに、抄紙用バインダーを添加した後、通常の抄紙機（長網式抄紙機、短網式抄紙機、円網式抄紙機など）を用いて抄紙し、ヤンキードライヤーで加熱乾燥することにより、従来にはない均一で風合の柔らかい湿式不織布を得ることができる。なお、抄紙工程において発泡や分散が不十分な場合などには、通常用いられている分散剤、粘剤などといった抄紙用助剤を用いても何ら問題はない。

【0036】ここで用いられる抄紙用バインダーとは、抄紙時に通常用いられる水溶性の粘着物質であって、例えばゼラチン、アルギン酸ソーダ等の天然水溶性高分子、リン酸化デンプン、シアノエチル化デンプン、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース等の半合成水溶性高分子、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸ソーダ、ポリアクリルアミド等の合成水溶性高分子、及びポリエチレンオキサ이드、ポリリン酸塩等を例示することができ、これらは単独又は混合して使用することができる。また、塩化ビニル、酢酸ビニル、スチレン、アクリロニトリル、アクリル酸エステル、ブタジエン、エチレンなどの単一もしくは共重合体からなる合成ラテックスに、可塑剤や各種の安定剤等を加えたものも使用することができる。

【0037】また、該抄紙用バインダーは繊維状であってもよく、例えばポリビニルアルコール繊維、ポリエチレンオキサイド繊維等の、抄紙後の湿熱条件下でバイ

ンダー性能を発揮する繊維を使用することができる。さらに、ポリプロピレン、クロルスルホン化ポリエチレン、エチレン酢酸ビニル共重合体のように、通常抄紙後に施される80～170℃の熱処理によって融着し、接着効果を発現する成分の単独繊維、又はこれらのポリマーとこれらのポリマーより融点が20℃以上高い他のポリマーとのサイドバイサイド型もしくはシースコア型に複合された熱接着性複合繊維を用いることもできる。

【0038】上記フィブリッド状繊維は、湿式不織布全重量に対して30重量%使用することが、得られる湿式不織布の風合（柔軟性）の観点から必要である。一方、上記に示したような抄紙用バインダーは、同じく全重量に対して5～30重量%の範囲が適当である。バインダー量が上記範囲未満の場合には、湿式不織布としての強力が不足して取扱いが困難になる。逆に上記範囲を超える場合には、繊維間の固着点が多くなって、フィブリッド状繊維によるソフトな風合の発現が不十分なものとなりやすい。上記フィブリッド状繊維及びバインダー以外には、例えば天然パルプ、合成パルプ、ポリエチレンテレフタレート繊維等を併用することが可能である。このように第3成分を混合すれば、さらに特徴のある湿式不織布を得ることが可能となる。

【0039】本発明の多分割性中空ポリエステル繊維は、100%で使用してもあるいは他の繊維（本発明外のポリエステル繊維等の合成繊維、綿やウール等の天然繊維）と混合して使用しても、分割極細繊維化を何等問題なく起こさせることができるので、上記の特性を発揮するが、その他にも各種優れた特性を有する。例えば、極細繊維をカードにかける場合にはカード通過性が著しく低下するが、本発明の多分割性中空ポリエステル繊維の場合、先ず繊維軸方向に不連続な分割が起こるのみであるため、分割された個々の極細繊維は当初集合体状でバラバラになることはなく、極細繊維集合体として挙動する。このため、カード通過性が向上するのである。

【0040】

【実施例】以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明するが、本発明は何等これらに限定されるものではない。なお、実施例中における各特性値の測定は、以下の方法にしたがった。

【0041】＜固有粘度＞オルソクロルフェノールを溶媒として、35℃で測定した。

＜繊度＞JIS-L1015 7-5-1A法により測定した。

＜中空率＞画像解析システム、ピアスー2（ピアス（株）製）を用いて単繊維のセクション断面画像を500倍に拡大し、単繊維の断面積（中空部を含む）と中空部面積を測定してその面積比より求めた。

【0042】＜分割孔＞繊維の側面拡大写真から、繊維軸方向に配列した複数の不連続分割孔の有無を判定した。

＜中空壁面厚さ＞上記の500倍断面画像から単繊維の断面積（中空部を含む）と中空部面積を測定し、その中空壁面厚さを計算により求め、 $n=20$ の平均値で示した。

＜繊維の分割割合＞製品の断面写真を撮り、写真から単糸を50本ランダムに選択し、中空壁が4か所以上で分割している割合を求めた。

＜中空繊維の平均中空分割数＞上記の断面写真から単糸を10本ランダムに選択し、各中空繊維が分割している個数を測定し、平均値を求めた。

【0043】＜結晶化度＞広角X線回折像から定法にしたがって求めた。

＜(010)面結晶サイズ＞広角X線回折像の(010)面回折ピーク半価幅から、定法にしたがって求めた。

【0044】＜紡糸性及び延伸性＞紡糸性は下記基準で評価した。

良好(○)：断糸回数＜0.1回/錘・日、密着糸＜0.1ヶ/錘・日

やや不良(△)：断糸回数が0.1～0.2回/錘・日、密着糸が0.1～0.2ヶ/錘・日

不良(×)：断糸回数＞0.2回/錘・日、密着糸＞0.2ヶ/錘・日

但し、ここでの密着糸とは、単糸が2本以上が融着しているものをいう。

【0045】また延伸性は下記判定基準で評価した。

良好(○)：単糸切れによるローラー巻付き＜1回/台・日、未延伸糸の発生本数＜5本/10万本

やや不良(△)：単糸切れによるローラー巻付きが1～3回/台・日、未延伸糸の発生本数が5～10本/10万本

不良(×)：単糸切れによるローラー巻付き＞3回/台・日、未延伸の発生本数＞10本/10万本

【0046】＜保温性＞JIS A 1412に準じて熱伝導率を測定し、熱伝導率の低い保温性に優れている物（熱伝導率が $0.048 \text{ kcal/m} \cdot \text{h} \cdot \text{deg}$ 以下）をAランク、良い物（熱伝導率が $0.048 \sim 0.055 \text{ kcal/m} \cdot \text{h} \cdot \text{deg}$ ）をBランク、普通の物（熱伝導率が $0.055 \sim 0.060 \text{ kcal/m} \cdot \text{h} \cdot \text{deg}$ ）をCランク、劣っている物（熱伝導率が $0.060 \text{ kcal/m} \cdot \text{h} \cdot \text{deg}$ 超）をDランクとして、ランク付けで判定した。

【0047】＜織物の軽量性＞同じ目付の基布（面積 5 cm^2 ）を5枚重ね、基布の厚みを測定して体積を算出し、軽量性を、織度が1.5de、中空率が30%の通常の中空繊維使用を標準として相対比較により判定した。軽量性に優れている物をAランク、良い物をBランク、普通の物をCランク、劣っている物をDランクとして、ランク付けで判定した。

【0048】＜織綿物、不織布等のソフトタッチ感、清

涼感、ドレープ性、底付き感＞手触り感にて官能評価し、優れている物をAランク、良い物をBランク、普通の物をCランク、劣っている物をDランクとして、ランク付けで判定した。

【0049】＜不織布初期嵩＞JIS-L1097比容積（初期嵩高性）法にしたがった。まず原綿をカードに掛けて、試験片 $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ の大きさで質量

(w) が約40gのウェブを作成し、これを1時間放置する。次にこの試験片に 0.5 g/cm^2 の荷重板（大きさ： $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ ）を載せ、さらに重り(A) 2Kgを載せて30秒間放置し、次いで重り(A)を除いて30秒間放置する。この操作を3回繰り返し、重り(A)を除いて30秒間放置後の荷重板の4隅の高さを測定し、その平均値($h_0 \text{ mm}$)を求めて下記式より初期嵩を算出する。

$$\text{初期嵩} (\text{cm}^3/\text{g}) = (20 \times 20 \times h_0 / 10) / w$$

【0050】＜不織布初圧嵩＞JIS-L-1097比容積（圧嵩性）法にしたがって測定した。まず、不織布初期嵩測定時の試験片に、 0.5 g/cm^2 の荷重板

（大きさ： $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ ）を載せ、さらに重り(B) 4kgを30秒間載した後、厚板の4隅の高さ測定してその平均値($h_1 \text{ mm}$)を求め、下記式より比容積（初圧嵩性）を算出する。

$$\text{初圧嵩} (\text{cm}^3/\text{g}) = (20 \times 20 \times h_1 / 10) / w$$

【0051】＜曲げ硬さ＞幅2.5cm×長さ9cmの試験片を、端部から2cmの位置で把持し、他方の端部から2cmの位置を支点として曲げてゆき、試験片を最初に把持固定した時の試料方向から90°曲げた時の反発力を歪み計（デジタルホースゲージ）で測定し、その反発力を試験片1cm幅の値に換算して示す。

【0052】＜カード通過性＞原綿2kgをフラットカードに、カード速度50m/分で通過させ、下記基準で評価した。

◎：カード詰まり、ウェブ切れ、ネップが発生せず、カード通過性が良好

○：カード詰まり、ウェブ切れはないが、若干のネップ発生が認められる

△：カード詰まりはないが、ウェブ切れ、ネップ発生が若干認められる

×：カード詰まり、ウェブ切れ、ネップ等の発生が認められる

【0053】＜紡績性＞紡績工程（カード、梳毛、粗紡、精紡）の通過状態により、下記基準で評価した。

◎：全行程で特に問題なく通過

○：カード、梳毛、粗紡工程まで問題なく通過

△：カード、梳毛工程まで問題なく通過

×：カード工程だけ通過

【0054】＜曲げ剛性(kg/cm^2)＞ $60 \times \text{曲げ硬さ} (\text{g/cm}) / [\text{試験片厚さ} (\text{mm})]^3$

＜座屈性＞ $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ の試験片を曲率半径5m

m程度に折り曲げ、該折曲部を指先でつかみながら漸次折曲部を移動させ、折曲部の丸味状態を観察する。丸味が有って角のない場合を良、角が発生する物を不良とし、次の4段階：優れている物；◎、良い物；○、普通の物；△、劣る物；×に区分して評価した。

【0055】＜レザーライク性＞幅2.5cm×長さ9cmの試験片を2つに折り、試験片厚さの3倍まで折り曲げ圧縮した時の反発力を歪計で測定し、幅1cm当りの値(g/cm)で表した。この値が大きいほどレザーライク性に優れていることを表す。

【0056】＜屈曲耐久性＞JIS-K-6505-525により測定した。

【0057】＜裂断長＞JIS-P-8113（紙及び板紙の引張り強さ試験方法）にしたがって測定した。

【0058】＜引裂き＞JIS-L-1096（一般繊維物試験方法）に記載の引裂き強さにしたがって測定した。

【0059】〔実施例1〕酸化チタン含有量が0.07重量%で、固有粘度が0.45、5-ナトリウムスルホイソフタル酸成分（SIP）の共重合量が4.5モル%であるポリエチレンテレフタレート系共重合ポリエステルを、中空型ノズルを2000ホール有する紡糸口金から、ポリマー温度268℃、吐出量1600g/分で押出し、紡糸速度1800m/分で引取って単繊維繊維度が4.0デニール、中空率が50%の未延伸糸を得た。

【0060】この時、中空型ノズル（8個のスリット孔）の直下0～50mmにわたって、温度200℃、風速3.5m/秒の熱風を吹付け角度35度で吹付け、長さ100mmの緩衝ゾーンを通過させた後、温度25℃風速3.5m/秒の冷却風を長さ250mmにわたって吹付けた。

【0061】得られた中空未延伸糸を、温度65℃、延伸倍率2.80倍で温水1段延伸し、140℃の加熱ローラーで緊張熱処理し、引続き、これに12個/25mmの機械捲縮を付与してから120℃の熱風で熱セット後、所定の長さに切断して短繊維とした。得られた中空ポリエステル短繊維は繊維度が1.5デニール、中空率が50%であり、表面には繊維軸方向に配列した複数の不連続分割孔が存在していた。得られた繊維の評価結果を表1に示す。

【0062】〔実施例2～3、比較例1～5〕実施例1において、SIPの共重合量及び固有粘度を表1のとおり変更し、また加熱及び冷却条件を表1のとおりにした以外は実施例1と同様にして未延伸糸を得た。この未延伸糸を表1に記載の条件で延伸熱処理し、実施例1と同様に捲縮付与後切断して短繊維を得た。これらの評価結果を表1に合わせて示す。

【0063】

【表1】

| | | | 実 施 例 | | | 比 較 例 | | | | |
|------|----------|------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| PES | SIP共重合量 | モル% | 4.5 | 1.5 | 4.5 | 7.0 | 0 | 4.5 | 4.5 | 4.5 |
| | 固有粘度 | d1/g | 0.45 | 0.45 | 0.53 | 0.45 | 0.45 | 0.37 | 0.45 | 0.45 |
| 紡糸条件 | 熱風温度 | ℃ | 200 | 180 | 200 | — | — | — | — | — |
| | 熱風速度 | m/秒 | 3.5 | 2.0 | 3.5 | — | — | — | — | — |
| | 加熱長 | mm | 50 | 50 | 50 | — | — | — | — | — |
| | 緩衝ゾーン長 | mm | 100 | 100 | 100 | — | — | — | — | — |
| | 冷却風速 | m/秒 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 5.0 | 3.0 |
| | 冷却長 | mm | 250 | 250 | 250 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| | 冷却風温度 | ℃ | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| | 未延伸糸繊維度 | de | 4.0 | 4.0 | 5.0 | 4.0 | 4.0 | 5.0 | 30.0 | 4.0 |
| 紡糸性 | | | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | △ | ○ | ○ |
| 延伸条件 | 延伸倍率 | | 2.8 | 2.8 | 3.5 | 2.8 | 2.8 | 3.5 | 3.0 | 2.8 |
| | 加熱ローラー温度 | ℃ | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | — |
| | 熱風セット温度 | ℃ | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 110 | 50± |
| 延伸性 | | | ○ | ○ | △ | △ | ○ | △ | ○ | ○ |
| 繊維特性 | 単繊維繊維度 | de | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 10.0 | 1.5 |
| | 中空率 | % | 50 | 44 | 50 | 44 | 44 | 22 | 50 | 44 |
| | 結晶化度 | % | 30 | 23 | 30 | 33 | 19 | 28 | 30 | 30 |
| | 結晶サイズ | nm | 8.5 | 7.8 | 8.5 | 8.7 | 3.7 | 5.8 | 7.8 | 3.2 |
| | 不連続分割孔 | | 有 | 有 | 有 | 有 | 無 | 有 | 無 | 有 |
| | 中空壁面厚さ | μm | 2.45 | 2.63 | 2.45 | 2.63 | 2.60 | 4.0 | 6.70 | 2.45 |
| | 平均分割数 | 個 | 15.1 | 5.8 | 15.0 | 3.80 | 0 | 2.5 | 0 | 2.1 |
| | 平均分割繊維度 | de | 0.10 | 0.26 | 0.10 | 0.39 | 1.5 | 0.6 | 10 | 0.71 |
| 分割割合 | | | 100 | 93 | 78 | 72 | 0 | 43 | 0 | 65 |

【0064】〔実施例4～7、比較例6～7〕表2記載の特性を有する中空ポリエステル短繊維（繊維長38～100mm）をリング紡績法によって撚数17.1回/25mm、英式綿番手30の紡績糸を作成した。この紡績糸を製織して、織密度（経87本/25mm、緯68本/25mm）、幅127mmの平織物とし、常法によ

り精練した後に分散染料で染色した。なお、実施例7は、綿（コットン）と混合したものである。得られた織物特性を表2に合わせて示す。

【0065】

【表2】

| | | 実 施 例 | | | | | 比 較 例 | |
|------------------|----------------|-------|------|------|------|----|-------|-----|
| | | 4 | 5 | 6 | 7 | | 6 | 7 |
| | | PES | PES | PES | PES | 綿 | PES | PES |
| 織 維 特 性 | 単繊維織度 d e | 1.5 | 3.0 | 8.0 | 1.5 | | 1.5 | 1.0 |
| | 中 空 率 % | 50 | 50 | 70 | 50 | | 43 | 0 |
| | 結晶化度 % | 30 | 32 | 31 | 30 | | 13 | 13 |
| | 結晶サイズ nm | 8.5 | 8.4 | 8.7 | 8.5 | | 3.0 | 3.0 |
| | 不連続分割孔 | 有 | 有 | 有 | 有 | | 無 | 無 |
| | 中空壁面厚さ μ m | 2.45 | 3.59 | 4.22 | 2.45 | | 2.45 | — |
| | 平均分割数 個 | 15.1 | 18.3 | 22.3 | 15.1 | | 1 | 1 |
| | 平均分割織度 d e | 0.10 | 0.16 | 0.35 | 0.10 | | 1.5 | 1.0 |
| | 分割割合 % | 100 | 98 | 99 | — | | 0 | — |
| 構 成 比 率 % | | 100 | 100 | 100 | 50 | 50 | 100 | 100 |
| 紡 績 性 | | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | | ◎ | △ |
| 織 物 特 性 | 保温性 | A | A | A | A | | C | D |
| | 軽量性 | A | A | A | A | | B | D |
| | ソフトタッチ感 | A | A | A | A | | C | B |
| | 清涼感 | A | A | A | A | | B | C |

【0066】〔実施例8～10、比較例8～9〕表3記載の特性を有する、高収縮タイプと自己伸長タイプの中空ポリエステル短繊維（繊維長38～64mm）を表3記載の割合で混合し、カードにかけてウェブとなし、次いで40番レギュラーバープを1つ有する針を装着したニードルロッカールームで800本/cm²の打込み密度でパンチングを行って目付157g/cm²の不織布を得た。この不織布を68℃の温水中に2分間浸漬して面積収縮率で35%収縮させた。次いで真空脱水した後、50℃で5分間乾燥して目付242g/cm²の不織布を得た。この不織布を180℃で、各々60秒間加熱金属ドラムと60メッシュのステンレスネットベルト

間に保持して厚さ1.2mm、見掛密度0.202g/cm³の不織布となし、次いで該不織布にポリウレタン樹脂の12%ジメチルホルムアミド溶液にポリウレタン樹脂100部に対してカーボンブラックを5部添加したもの（クリスボンMP-185：大日本インキ化学（株）製）を平均に含浸せしめ、スクイズロールで絞った後に40℃の温水中に浸漬して凝固させ、さらに溶媒が殆ど無くなるまで洗浄した後乾燥して人工皮革を得た。結果を表3に合わせて示す。

【0067】

【表3】

| | | 実 施 例 | | | | | | 比 較 例 | | | | |
|---------|---------|-------|------------------|------|------------------|------|------------------|-------|------------------|------|------------------|-----|
| | | 8 | | 9 | | 10 | | 8 | | 9 | | |
| 銀 | 単繊維繊度 | de | 1.5 | 1.5 | 3.0 | 3.0 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| | 中空率 | % | 50 | 50 | 80 | 70 | 50 | 50 | 50 | 0 | 0 | |
| | 結晶化度 | % | 23 | 30 | 31 | 29 | 30 | 13 | 13 | 18 | 13 | 18 |
| | 結晶サイズ | nm | 6.5 | 8.5 | 8.7 | 4.5 | 8.5 | 3.5 | 3.5 | 3.7 | 3.5 | 3.7 |
| | 不連続分割孔 | | 有 | 有 | 有 | 有 | 有 | 無 | 無 | — | — | |
| 推 | 中空壁面厚さ | μm | 2.45 | 2.45 | 2.05 | 2.39 | 2.45 | 2.45 | 2.45 | 2.45 | — | — |
| | 平均分割数 | 個 | 13.1 | 15.1 | 23.0 | 22.5 | 15.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 特 | 平均分割繊度 | de | 0.11 | 0.10 | 0.13 | 0.13 | 0.10 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| | 分割割合 | % | 100 | 100 | 98 | 93 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 70℃収縮率 | % | 45 | | 45 | | 45 | 45 | | 45 | | |
| | 180℃収縮率 | % | | -10 | | -10 | -10 | | -10 | | -10 | |
| 機 成 比 率 | | % | 60 | 40 | 60 | 40 | 20 | 80 | 60 | 40 | 60 | 40 |
| カード通過性 | | | ◎ | | ◎ | | ◎ | | ◎ | | ○ | |
| 人 | 曲げ要さ | g/cm | 1.7 | | 1.7 | | 2.4 | | 2.8 | | 2.7 | |
| 工 | 曲げ剛性 | kg/cm | 60 | | 61 | | 82 | | 97 | | 94 | |
| 皮 | 引張り性 | g/cm | 68 | | 68 | | 52 | | 47 | | 49 | |
| 革 | 座屈性 | | ◎ | | ◎ | | △ | | × | | △ | |
| 特 | 屈曲耐久性 | 回 | ≥10 ⁵ | | ≥10 ⁵ | | ≥10 ⁵ | | ≥10 ⁵ | | ≥10 ⁵ | |
| 性 | | | | | | | | | | | | |

【0068】〔実施例11～15、比較例10～11〕
表4記載の特性を有する中空ポリエステル短繊維（繊維長51mm）をカードにかけてウェブとなし、目付60

g/m²の不織布とした。結果を表4に合わせて示す。
【0069】
【表4】

| | | 実 施 例 | | | | | | | 比 較 例 | | |
|-----------|---------|--------------------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-----|
| | | 11 | 12 | 13 | 1 4 | | 1 5 | | 10 | 11 | |
| 繊 維 特 性 | 単纖維繊度 | d e | 1.5 | 3.0 | 8.0 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.2 |
| | 中 空 率 | % | 50 | 50 | 70 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 0 |
| | 結晶化度 | % | 30 | 32 | 31 | 30 | 13 | 30 | 13 | 13 | 14 |
| | 結晶サイズ | nm | 8.5 | 8.4 | 8.7 | 8.5 | 3.0 | 8.5 | 3.0 | 3.0 | 3.1 |
| | 不連続分割孔 | | 有 | 有 | 有 | 有 | 無 | 有 | 無 | 無 | 無 |
| | 中空壁面厚さ | μm | 2.45 | 3.59 | 4.22 | 2.45 | 2.45 | 2.45 | 2.45 | 2.45 | — |
| | 平均分割数 | 個 | 15.1 | 18.3 | 22.3 | 15.1 | 0 | 15.1 | 0 | 0 | 0 |
| | 平均分割繊度 | d e | 0.10 | 0.16 | 0.35 | 0.10 | 1.5 | 0.10 | 1.5 | 1.5 | 1.2 |
| | 分割割合 | % | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| 機 成 比 率 | | % | 100 | 100 | 100 | 50 | 50 | 20 | 80 | 100 | 100 |
| カード通過性 | | | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | | ◎ | | ◎ | △ |
| 不 織 布 特 性 | 初期嵩 | cm ³ /g | 22 | 22 | 24 | 2 7 | | 4 8 | | 50 | 32 |
| | 初圧嵩 | cm ³ /g | 17 | 18 | 19 | 2 1 | | 2 3 | | 22 | 22 |
| | ドレープ性 | | A | A | A | B | | C | | C | B |
| | 保温性 | | A | A | A | A | | B | | B | B |
| | 底付き感 | | A | A | A | A | | B | | B | B |
| | ソフトタッチ感 | | A | A | A | A | | B | | B | B |
| | 清涼感 | | A | A | A | A | | B | | A | B |

【0070】〔実施例16～19、比較例12～13〕
実施例1における、捲縮を付与していない多分割性中空ポリエステル繊維（繊度1.5 de、繊維長5mm、中空率50%、結晶化度30%、結晶サイズ8.5nm、不連続分割孔あり）を、ディスクリファイナ（浴比1:100（繊維と水の重量比））により多分割させた。この多分割された繊維の水スラリーに、バインダーとして熱融着温度が約120℃であるテレフタル酸/イソフタル酸/エチレングリコール/ジエチレングリコー

ル共重合ポリエステルとポリブチレンテレフタレートとからなるサイド・バイ・サイド型複合繊維（繊度1.5 de、繊維長5mm、捲縮数ゼロ）、第3成分（フィブリッド繊維と同様に主体繊維）として通常のポリエステル繊維（繊度0.5 de、繊維長5mm、捲縮ゼロ）を表5記載のとおり混合し、目付が約50 g/m²となるように手抄きを行ない、ヤンキードライヤーにより乾燥、熱融着を行なって湿式不織布を得た。結果を表5に合わせて示す。

【0071】

【表5】

| | | 実 施 例 | | | | 比 較 例 | |
|------------------|------------|-------|------|------|------|-------|------|
| | | 16 | 17 | 18 | 19 | 12 | 13 |
| 構 成 織 維 | 他分割性中空繊維 | 80 | 50 | 30 | 95 | | 20 |
| | 通常ポリエステル繊維 | — | 30 | 50 | | 80 | 60 |
| | バイザー 複合繊維 | 20 | 20 | 20 | 5 | 20 | 20 |
| 抄 紙 | 裂断長 k m | 0.12 | 0.14 | 0.16 | 0.05 | 0.20 | 0.28 |
| | 伸度 % | 4.1 | 5.5 | 6.8 | 10.7 | 6.1 | 7.8 |
| 特 性 | 引裂強さ g | 34 | 36 | 42 | 13 | 52 | 45 |
| | ソフトタッチ感 | ○ | ○ | ○ | ◎ | × | △ |

【0072】

【発明の効果】以上に詳述した本発明の多分割性中空ポリエステル繊維は、機械的応力により繊維軸方向に容易にクラックが発生して分割極細繊維化させることができるので、例えば織絹物に用いると、保温性に優れ且つソフトな風合を呈する織絹物が得られる。また人工皮革の基布に用いると、極細繊維化によるソフトな風合に加えて、軽量性にも富んだ人工皮革製品が得られる。さらに不織布に用いると、分割極細繊維化による軽量保温効果

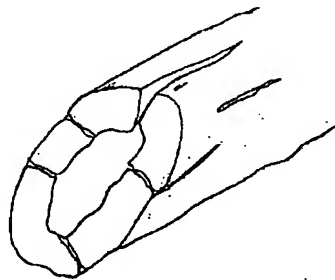
に加えてソフトな風合を有する不織布が得られ、特に抄紙された紙（湿式不織布）の場合では目付が小さくても地合（目面）が良好であるという特徴をも有する。

【図面の簡単な説明】

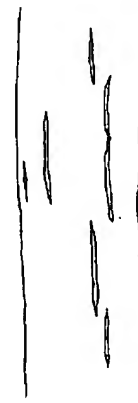
【図1】本発明の多分割性中空ポリエステル繊維の断面の一例を示す。

【図2】本発明の多分割性中空ポリエステル繊維の側面の一例を示す。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

D 0 6 N 3/00

D 2 1 H 13/24

識別記号

D A A

F I

D 0 6 N 3/00

D 2 1 H 13/24

テームコード(参考)

D A A

(72)発明者 的場 善行

大阪府茨木市耳原3丁目4番1号 帝人株式会社大阪研究センター内

(72)発明者 奥家 智裕

愛媛県松山市北吉田町77番地 帝人株式会社松山事業所内

(72)発明者 田代 幹雄

愛媛県松山市北吉田町77番地 帝人株式会社松山事業所内



JP2000017519

Biblio

Page 1

Drawing



MULTI-SPLITTABLE HOLLOW POLYESTER YARN, WOVEN AND KNITTED FABRIC, ARTIFICIAL LEATHER AND NONWOVEN FABRIC USING THE YARN

Patent Number: JP2000017519

Publication date: 2000-01-18

Inventor(s): YAMAMOTO TAMIO; INAGAKI KENJI; MATOBA YOSHIYUKI; OKUIE TOMOHIRO; TASHIRO MIKIO

Applicant(s): TEIJIN LTD

Requested Patent: ☐ JP2000017519

Application Number: JP19990096191 19990402

Priority Number (s):

IPC Classification: D01F6/84; D01F6/62; D02J1/22; D03D15/00; D04H1/42; D06N3/00; D21H13/24

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a multi-splittable hollow polyester yarn having excellent handleability in producing a fiber product in a carding process, etc., capable of being readily split and made into ultrafine fibers by mechanical stress.

SOLUTION: This hollow yarn comprises an ethylene terephthalate-based polymer copolymerized with 1-6 mol.% of a sulfonic acid base-containing copolymerizable component and has 0.5-8.0 denier fineness, $\geq 25\%$ hollowness, $\geq 20\%$ crystallinity, ≥ 4 nm crystal size of (010) plane. Plural discontinuous divided holes arranged in the direction of fiber axis exist.

Data supplied from the esp@cenet database - I2